



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO**



**JÉSSICA VICKY BERNARDO DE OLIVEIRA**

**CONTEÚDO DE NUTRIENTES NOS RÓTULOS DE ALIMENTOS  
ENRIQUECIDOS COM ÁCIDO FÓLICO E FERRO COMERCIALIZADOS EM  
JOÃO PESSOA- PB : Um estudo exploratório**

João Pessoa-PB  
2015

**JÉSSICA VICKY BERNARDO DE OLIVEIRA**

**CONTEÚDO DE NUTRIENTES NOS RÓTULOS DE ALIMENTOS  
ENRIQUECIDOS COM ÁCIDO FÓLICO E FERRO COMERCIALIZADOS EM  
JOÃO PESSOA- PB : Um estudo exploratório**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para  
obtenção do Grau de Graduado em Nutrição do  
Departamento de Nutrição do Centro de Ciências da  
Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Maria José de Carvalho Costa

João Pessoa-PB  
2015

O48c Oliveira, Jéssica Vicky Bernardo de.

*Conteúdo de nutrientes nos rótulos de alimentos enriquecidos com ácido fólico e ferro comercializados em João Pessoa - PB: um estudo exploratório / Jéssica Vicky Bernardo de Oliveira. - - João Pessoa: [s.n.], 2015.*

**45f.: il. -**

*Orientadora: Maria José de Carvalho Costa.  
Monografia (Graduação) – UFPB/CCS.*

1. Segurança alimentar. 2. Alimentos Enriquecidos. 3. Ácido fólico. 4. Ferro.

BS/CCS/UFPB

CDU: 613.2(043.2)

JÉSSICA VICKY BERNARDO DE OLIVEIRA

**CONTEÚDO DE NUTRIENTES NOS RÓTULOS DE ALIMENTOS  
ENRIQUECIDOS COM ÁCIDO FÓLICO E FERRO COMERCIALIZADOS EM  
JOÃO PESSOA- PB : Um estudo exploratório**

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria José de Carvalho Costa  
Departamento de Nutrição/CCS/UFPB  
(Orientadora)

---

Raquel Patrícia Ataíde Lima  
Doutoranda em Ciências da Nutrição/CCS- UFPB  
(Examinadora)

---

Prof<sup>a</sup> Sônia Cristina Pereira de Oliveira  
Departamento de Nutrição/CCS- UFPB  
(Examinadora)

## AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, pois em todos os momentos estive ao meu lado, me erguendo quando pensava em desistir, abrindo portas onde pensava que não existiam, me proporcionando realizar sonhos que eram impossíveis, me fazendo acreditar que sou capaz de me superar e ser a cada dia uma pessoa melhor. Agradeço pela oportunidade de buscar conhecimento, por ter me dado força, esperança e saúde durante esses quatro anos de trajetória. Nada sou sem ti meu Pai!

Aos meus pais **Gilda Bernardo de Oliveira e Orlando Oliveira dos Santos** a gratidão eterna! Por tudo que fizeram e fazem por mim. Agradeço por todos os ensinamentos e conselhos, no qual foram essenciais para construção dos meus sonhos. Muito Obrigado meus amores pela confiança, dedicação e apoio para me ver feliz e realizada. Sem vocês não teria chegado aqui.

A **João de Deus Duarte**, por todo carinho e paciência em me ajudar em tudo que preciso. Sou muito grata à Deus por sua presença em nossas vidas.

Aos meus irmãos **Paulo Victor e João Alexandre**, por todo cuidado e preocupação, pois nunca me deixaram sozinha quando precisei, sempre me apoiaram, me dando força, confiança e conselhos durante toda essa jornada.

Ao meu namorado **Rafael de Aragão** por toda dedicação, apoio, companheirismo e conselhos. Sou muito grata a você meu amor que além de namorado é um amigo que sempre estive ao meu lado me ajudando superar os obstáculos durante esses quatro anos, me dando força nas situações difíceis e compartilhando comigo momentos de conquista.

A minha orientadora, professora **Dr. Maria José de Carvalho Costa** pelos inúmeros ensinamentos, pela oportunidade de crescimento, confiança, apoio e disponibilidade. Foi uma honra ter a senhora como minha orientadora, minha professora à quem tenho uma enorme admiração.

A **Raquel Patrícia** por toda paciência e dedicação nos momentos de toda construção do projeto.

A querida professora **Sônia Cristina** por ter sido um grande exemplo para mim, por me passar conhecimentos além do que lhe foi imposto, e por sempre ter palavras de força que me

ajudaram a seguir. Agradeço também pela disponibilidade em participar da Banca Examinadora.

Agradeço também a professora **Maria Cecília** e **Jailane Aquino** por sempre ter me ajudado nos momentos de dúvidas, por ter contado comigo como monitora e participante de seu projeto, admiro muito vocês, muito obrigada por tudo.

Ao professor **Malaquias Batista**, por toda sua atenção, que sempre me ajuda quando preciso.

À minhas amigas e amigos que fiz durante o curso, em especial, **Cassia Surama, Jessica Bezerra, Evi Clayton, Izabel Kamilla, Aline Maria, Andréia Marinho, Pamela Alexandria, Reidene Simplício, Arabela Vieira, Tamires Sena, Germana Mara, Daniel Sandro**, por todos os momentos que compartilhamos de aperreios, de alegria, de conhecimentos, de dúvidas, em fim por tudo que vivenciamos juntos. Amo vocês.

A minha amiga **Daniele Silva**, por ser essa pessoa que me transmite força, apoio, motivação, confiança e alegria, sendo muito especial em minha vida. Ela que sempre me motivou à nunca desistir dos meus sonhos, pelo apoio e força durante esses quatros anos de curso.

As Nutricionistas **Vânia Maria, Fabíola de Carla, Ianna Karolina, Franciane Cândido**, por todos os ensinamentos que me passaram durante os estágios, e projetos que participei. Foi com vocês que pude colocar em prática o que aprendi!

A todo Corpo Docente da Universidade Federal da Paraíba, que foram meus professores, levarei os conhecimentos passado por toda minha carreira profissional, todos foram essenciais para minha formação no curso de Nutrição.

E a todos que de alguma forma contribuíram para minha formação profissional e concretização deste trabalho.

## RESUMO

Observa-se em resoluções federais e normatizações a necessidade de suplementar determinados alimentos, largamente consumidos no Brasil com ácido fólico e ferro com o objetivo principal de combater a má formação do tubo neural e a anemia ferropriva. O objetivo desta pesquisa foi comparar os valores de nutrientes encontrados nos rótulos de alimentos enriquecidos com ácido fólico e ferro comercializados em João Pessoa com os valores recomendados pela RDC n. 344 da ANVISA, e com os encontrados em tabelas e softwares de composição de alimentos. A amostra foi composta pelo levantamento de dados sobre a composição de ácido fólico e ferro em 833 alimentos, contendo farinha de milho e farinha de trigo nos dois supermercados que comercializam produtos à nível nacional, localizados no município de João Pessoa onde foram realizadas 14 visitas. A coleta dos dados foi realizada em três etapas, sendo a primeira realizada nos supermercados onde foram selecionados, analisados e computados os dados obtidos nos rótulos dos alimentos, na segunda etapa foram coletados dados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos com relação as quantidades de ferro e na terceira, foram coletados dados sobre o conteúdo de ferro e ácido fólico em um programa informatizado de divulgação nacional, no caso o software Dietwin. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software* Core R Development Team, para verificar as associações, utilizou-se o Teste Qui-quadrado com a concentração dos nutrientes, originados das três fontes de dados. Dos 833 alimentos analisados, 111(13%) apresentavam valores nos rótulos, 535(64%) tinha a informação de enriquecimento nos ingredientes e 187(23%) não apresentavam informação de enriquecimento nos ingredientes. Ao comparar-se os valores de ácido fólico e ferro, constatou-se que os valores descritos nos rótulos quanto ao ácido fólico eram semelhantes aos valores encontrados no software Dietwin, e com relação ao ferro, os valores encontrados nos rótulos eram superiores aos encontrados no software Dietwin como também em relação a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos. No presente estudo observou-se que a fortificação com ácido fólico foi ligeiramente superior ao recomendado com um aumento de 10,7%, já a fortificação com ferro supria uma quantidade duas vezes maior que a obrigatória em 26% dos rótulos analisados, com base na legislação vigente.

**Palavras-chaves:** Segurança alimentar, Alimentos Enriquecidos, Ácido fólico, Ferro.

## ABSTRACT

It is observed in national resolutions and norms the need to supplement some nutriment, widely consumed in Brazil with these micronutrients with the main objective of fighting the neural tube malformation and iron deficiency anemia. The aim of this research was to compare the nutrients values found in food labels enriched with folic acid and iron commercialized in João Pessoa with the ones recommended by ANVISA RDC n. 344, and the ones found in food composition tables and software. The sample was composed by data survey about folic acid and iron composition in 833 nutriment, containing corn and wheat flour in two supermarkets that sell products in national level located in João Pessoa where was done 14 visits. Data collection was done in three periods being the first carried on the supermarkets where were selected, analyzed and computed all the data obtained in the food labels, in the second phase the data were collected in Food Composition Brazilian Tables regarding to iron amounts; and in the third were collected about the iron and acid folic amount in a digital programme of national propagation, in this case, the Dietwin software. All of the statistical analysis were done with help of the Core R Development Team software, to verify the associations, it was used the Qui-square Test with the nutrients concentration, originated from the three data sources. From the 833 nutriment analyzed, 111(13%) presented values in the labels, 535(64%) had the information of enrichment in the ingredients and 187(23%) didn't present information of enrichment in the ingredients. When comparing the values of iron and folic acid, was verified that the values described in the labels about folic acid were similar to the ones found in Dietwin software, and regarding to iron, the values found in the labels were greater than the ones found in Dietwin software and also in the Food Composition Brazilian Tables. In the present study was observed that the fortification with folic acid was slightly higher than the recommended with an increase of 10.7%, already fortification with iron supplied an amount twice greater than the compulsory one in 26% of the analyzed labels, based on the legislation on vigor.

**Key-words:** Food Security, Enriched Nutriment, Folic Acid, Iron.



## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1 -</b> Média dos valores de ácido fólico e ferro presentes nos alimentos e grupos de alimentos, no Softwarwe Dietwin e na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.....	27
<b>TABELA 2 -</b> Frequência de alimentos e grupos de alimentos que apresentavam e não apresentavam a informação quanto a suplementação com base na resolução RDC n. 344 da ANVISA.....	28
<b>TABELA 3 -</b> Diferença dos valores de Ácido Fólico e Ferro presentes nos Rótulo dos Alimentos, no Software DietWin e na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos.....	29

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1:</b> Distribuição em percentual dos dados encontrados nos Rótulos dos 833 alimentos analisados.....	26
<b>GRÁFICO 2:</b> Distribuição em percentual dos alimentos que apresentavam valores no rótulo.....	26

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

AFe	Anemia Ferropriva
DTN	Defeitos no Tubo Neural
TCA	Tabelas de Composição Química de Alimentos

## **LISTA DE SIGLAS**

AACD	Associação de Assistência à Criança Deficiente
ECLANC	Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
LOSAN	Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional
OMS	Organização Mundial de Saúde
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
TACO	Tabela Brasileira de Composição dos alimentos
UL	Nível Máximo de Ingestão Tolerável

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1 DEFEITOS NO TUBO NEURAL .....	13
2.1.1 Prevalência.....	14
2.1.2 Ácido fólico na prevenção de defeitos no tubo neural.....	15
2.1.3 Fortificação de alimentos com ácido fólico.....	16
2.2 ANEMIA FERROPRIVA.....	17
2.2.1 Deficiência de ferro.....	18
2.2.2 Prevalência .....	19
2.2.3 Fortificação de alimentos com ferro.....	20
2.3 INGESTÃO SUPERIOR A RECOMENDAÇÃO .....	21
2.4 TABELAS E SOFTWARES DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS.....	22
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	24
3.2 AMOSTRA.....	24
3.5 COLETA DE DADOS.....	24
3.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	25
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente observa-se grande preocupação por parte das organizações de saúde referente ao risco de carências nutricionais específicas com destaque para o ácido fólico e ferro.

Nesse sentido observa-se em resoluções federais e normatizações a necessidade de suplementar determinados alimentos, largamente consumidos no Brasil, com o ácido fólico, que é uma vitamina do complexo B, o qual deverá estar presente em todas as farinhas de trigo e milho, além dos produtos derivados do milho com o objetivo de combater a má formação do tubo neural e mielomeningocele em bebês.

Além do ácido fólico, a proposta da Agência Nacional de Vigilância Sanitária também especifica a adição de ferro às farinhas de trigo e milho com a finalidade de prevenir a anemia ferropriva. A estimativa do Ministério da Saúde é que cerca de 45% das crianças até cinco anos - aproximadamente 10 milhões de pessoas - tenham algum grau de anemia (BRASIL, 2002). No entanto, é questionado se a composição nutricional descrita nos rótulos desses alimentos, quanto aos nutrientes adicionados, já encontram-se disponíveis nas tabelas de composição de alimentos.

A tradução dos dados da ingestão dietética usando tabelas de composição de alimentos é um processo complexo, sendo que sua interpretação é influenciada pela qualidade destas informações, disponíveis nas bases de dados. Por isso, a composição dos alimentos é uma informação básica para o estabelecimento de diversas ações em saúde, desde a prescrição dietética individual, até estudos sobre o padrão de consumo de alimentos. É com base nesse teor de nutrientes que se dá a avaliação da dieta, permitindo decidir sobre sua adequação ou inadequação (PHILIPPI; SZARFARC; LATTERZA, 1996).

Portanto, considerando que estudos de base populacional sobre consumo alimentar, ao avaliar a alimentação da população necessitam de dados atualizados quanto ao conteúdo dos nutrientes nos alimentos para não divulgar resultados conflitantes, necessita-se estudar se o conteúdo nos alimentos fortificados com os nutrientes mencionados encontram-se discriminados corretamente nas tabelas e softwares utilizados para estudos de consumo alimentar.

Com base no exposto pretende-se comparar os valores de nutrientes encontrados nos rótulos de alimentos enriquecidos com ácido fólico e ferro comercializados em João Pessoa

com os encontrados em tabelas e softwares de composição de alimentos com base na mesma resolução federal.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

No Brasil, a exemplo do que ocorreu em diversos países (FOOD AND DRUG ADMINISTRATION, 1996; RAY et al., 2002; PERSAD, 2002; HERTRAMPF; CORTÉS, 2004), o Ministério da Saúde deliberou e a ANVISA abriu consulta pública para discutir a fortificação de farinhas com micronutrientes. Durante este processo a equipe responsável pela Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) sugeriu a fortificação com ácido fólico e ferro, com a finalidade principal de prevenir defeitos no tubo neural e anemia ferropriva. Seguiu-se regulamentação da adição de ferro e ácido fólico as farinhas de trigo e milho no Brasil pela RDC n. 344 da ANVISA (BRASIL, 2002) que determinou, a partir de junho de 2004, que cada 100g destas farinhas contenham 0,15mg de ácido fólico e 4,2 mg ferro.

### 2. 1 DEFEITOS NO TUBO NEURAL

Os Defeitos do Tubo Neural (DTN) provocados principalmente pela deficiência de ácido fólico são malformações congênitas que ocorrem na fase inicial do desenvolvimento fetal, entre a terceira e a quinta semana de gestação, envolvendo a estrutura primitiva que dará origem ao cérebro e à medula espinhal. Anencefalia e espinha bífida respondem por cerca de 90% de todos os casos de defeitos do tubo neural. Os 10% dos casos restantes consistem principalmente em encefalocele (TELLES et al., 2010).

Nos casos de anencefalia a extremidade superior do tubo neural não se fecha, resultando na ausência do cérebro. Estas gestações em geral resultam em aborto e aqueles nascidos vivos morrem poucas horas, ou dias, após o parto. A espinha bífida ocorre quando a extremidade inferior do tubo neural não se fecha, causando danos medulares significativos. Apesar da possível correção cirúrgica, a lesão nervosa é permanente e resulta em níveis diversos de paralisia dos membros inferiores, bexiga e intestino. Além do comprometimento físico, a maior parte dos indivíduos afetados também apresenta dificuldade de aprendizado (SCHULER-FACCINI, 2014).

Nos caso de espinha bífida o defeito pode ser recoberto por pele essencialmente normal (espinha bífida oculta), ou associar-se com uma protusão cística, podendo conter meninges anormais e líquido cefalorraquidiano (meningocele), ou elementos da medula espinhal e/ou nervos (mielomeningocele) (AGUIAR et al., 2003; MITCHELL et al., 2004; BAILEY;

RAMPERSUAD; KAUWELL, 2003; FREY; HAUSER, 2003; EICHOLZER; TÖNZ; ZIMMERMANN, 2006; SANTOS; PEREIRA, 2007).

O ácido fólico tem um papel fundamental no processo da multiplicação celular, sendo, portanto, imprescindível durante a gravidez. O folato interfere com o aumento dos eritrócitos, o alargamento do útero e o crescimento da placenta e do feto (FREITAS et al., 2010), ele é requisito para o crescimento normal, na fase reprodutiva (gestação e lactação) e na formação de anticorpos. Atua como coenzima no metabolismo de aminoácidos (glicina) e síntese de purinas e pirimidinas, síntese de ácido nucléico DNA e RNA e é vital para a divisão celular e síntese protéica. Conseqüentemente sua deficiência pode ocasionar alterações na síntese de DNA e alterações cromossômicas (TERRUEL, 2011).

Além da prevenção de DTN, o ácido fólico pode interferir no metabolismo da homocisteína contribuindo para a prevenção da doença cardiovascular (UELAND et al., 2000; RADER, 2002; ANDERSON et al., 2002; DALY et al., 2002; BRANDALIZE, 2009). Com o amplo reconhecimento da toxicidade neural e vascular da homocisteína, muitas investigações a respeito do ácido fólico têm focado o metabolismo desse aminoácido, cuja concentração sanguínea pode ser interpretada como biomarcador da adequação nutricional do ácido fólico e das vitaminas B6 e B12 – apresentando, inclusive, melhor correlação com a ingestão total de folato do que a própria concentração sérica de ácido fólico (ALMEIDA et al., 2008).

Estudiosos têm indicado que o ácido fólico pode ter um efeito protetor em relação ao câncer (BAILEY; RAMPERSUAD; KAUWELL, 2003; FREY; HAUSER, 2003; COLLIN et al., 2010). Nos Estados Unidos dados mostram que no monitoramento dos nascidos vivos observou-se que o ácido fólico pode prevenir outros defeitos congênitos como fissura do palato labial e defeitos nos membros inferiores e posteriores (FONTOURA, 2012).

## 2. 1. 2 PREVALÊNCIA

No ano de 2003, a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou o Atlas Mundial de Defeitos Congênitos com o intuito de apresentar as prevalências de defeitos congênitos nos diferentes países do Mundo, tendo em vista a dificuldade na obtenção de tais informações (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). De acordo com os dados consolidados dos 41 países pesquisados no período de 1993-1998, o Brasil aparece em quarto lugar entre aqueles com maior prevalência, tanto de anencefalia, quanto de espinha bífida. A prevalência de anencefalia por 1000 nascidos vivos atingia os índices mais elevados no Brasil (0,86), Paraguai



(0,87), Chile (0,91) e México (1,53); o mesmo sendo verificado em relação à espinha, com as maiores prevalências encontradas no Brasil (1,14), Bulgária(1,15) Venezuela(1,20) e México (1,53). Para o Brasil os dados analisados referiram-se àqueles obtidos nas 11 maternidades acompanhadas pelo Estudio Colaborativo Latinoamericano de Malformaciones Congénitas (ECLANC) (SANTOS E PEREIRA, 2007). Assim, as informações sobre DTN referem-se aos registros de dados hospitalares monitorados pelo ECLAMC, que desde 1967 coordena pesquisas sobre anomalias congênitas e suas causas, a partir de nascimentos que ocorrem em mais de 150 hospitais distribuídos em nove países sul americanos entre os quais o Brasil, Chile, Uruguai, Argentina (LÓPEZ- CAMELO, 2010).

Recentemente na América do Sul, estima-se que a prevalência de defeitos do tubo neural seja de 1,5 por mil nascimentos, integrada por 0,4 de anencefalia, 0,8 de espinha bífida e 0,3 de encefalocele (FUJIMORI, 2013).

### 2.1.3 ÁCIDO FÓLICO NA PREVENÇÃO DE DEFEITOS NO TUBO NEURAL

O Ácido fólico ou folato, termo genérico pelo qual é também conhecido, é a vitamina B9, uma vitamina hidrossolúvel do complexo B (VILLELA, 2013). As vitaminas do complexo B têm merecido destaque como nutrientes chaves envolvidos na manutenção da saúde e na prevenção de doenças (BORTOLINI, 2010).

A deficiência de ácido fólico pode ocorrer por diferentes causas como ingestão inadequada de alimentos ricos nessa vitamina, absorção deficiente, alterações na sua utilização, além de uma dieta pobre. Algumas outras situações podem levar à deficiência de ácido fólico, tais como alcoolismo, doenças intestinais, uso de algumas medicações como drogas antiepiléticas, diuréticos, antiglicemiantes (EICHHOLZER; ZIMMERMANN, 2006; BALDINO, 2011).

Revisão sistemática de três ensaios clínicos randomizados indicaram que a suplementação medicamentosa com ácido fólico no período periconcepcional reduz em 70% a recorrência de DTN (PANTE et al., 2011). Assim, autores recomendam que sejam feitas orientações em saúde e educação, com informações referentes ao efetivo efeito do ácido fólico no período peri-concepcional de modo a contribuir para a sua prevenção (LUMLEY et al., 2007).

#### 2. 1. 4 FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS COM ÁCIDO FÓLICO

As recomendações nutricionais de 1989 (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1989) indicavam um consumo de 0,18mg/dia para mulheres adultas e de 0,4mg/dia para gestantes. Em 1992 a recomendação mudou para as mulheres que planejassem engravidar e com história familiar negativa de defeitos do tubo neural, a ingestão era de 0,4mg/dia, mas para aquelas com alto risco (história prévia de filhos com defeitos do tubo neural) a recomendação era dez vezes maior: 4mg/dia, (Centers for Disease Control and Prevention – CDC, 1992). Em 2000, o Institute of Medicine, dos Estados Unidos (CDC, 2000), elevou as recomendações nutricionais e estabeleceu 0,4mg/dia para mulheres e 0,6mg/dia para gestantes (PONTES, 2008).

Após este avanço estudos demonstram uma significativa redução no número de casos de malformações do tubo neural em vários países como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra e Irlanda (NETO; ROSA; ROSA, 2012).

Com base na revisão de 13 estudos mostrou-se que a ingestão de suplemento de ácido fólico na concentração de 400 mcg/dia reduziria o risco de DTN em cerca de 36%, ao passo que a ingestão de 1 mg/dia diminuiria o risco em 57% e um comprimido de 5 mg, diariamente, reduziria o risco em 85%, apesar de essa última concentração estar além do nível máximo de ingestão tolerável para o ácido fólico (UL) (1.000 mcg/dia). A UL é o mais alto nível de ingestão diária de um nutriente a partir do qual há riscos de efeitos adversos para a saúde. Ela é definida como o valor absoluto do consumo usual de ácido fólico proveniente de alimentos enriquecidos e de suplementos e é expresso em mcg de ácido fólico/dia. A ingestão de alimentos, fonte de folato natural, não é contabilizado no cálculo da UL (SANTOS et al., 2013).

Embora a dose de 700 mcg possa promover a concentração ótima de folato celular em um tempo menor sem ultrapassar a UL, não há informações suficientes sobre efeitos prejudiciais a longo prazo. Recomendação cautelosa seria o uso de suplementos com dose de 700 mcg nos casos de gestação planejada (início da suplementação quatro semanas antes da concepção). Mantém-se a recomendação de 400 mcg por dia para as demais mulheres em idade reprodutiva (SANTOS et al., 2013).

### 2.2.1 ANEMIA FERROPRIVA

As principais causas da anemia são: deficiência de ferro na dieta, deficiência de outros micronutrientes como ácido fólico, vitamina B12 e vitamina A; doenças infecciosas como malária; infecções por parasitas e esquistossomose; ou doenças hereditárias que afetam os glóbulos vermelhos, como a talassemia; outras causas que podem levar a anemia incluem: desequilíbrio hormonal, doenças crônicas, infecção ou sangramento excessivo (BUZZO et al., 2012).

Dentre as anemias, a causada por deficiência de ferro resulta de longo período de balanço negativo entre a quantidade de ferro biologicamente disponível e a necessidade orgânica desse oligoelemento, com repercussões importantes sobre o organismo em crescimento, muitas vezes irrecuperáveis, mesmo com tratamento adequado (MOREIRA; SILVA, 2014).

Três estágios foram propostos para a descrição da Anemia Ferropriva (AFé) : estágio pré-latente caracterizado pela deficiência de ferro, no qual ocorre redução nas reservas da ferritina sérica sem redução dos níveis séricos do ferro; estágio latente corresponde à diminuição do transporte de ferro. Este estágio se caracteriza pela diminuição do ferro sérico e um aumento da capacidade de ligação desse mineral, sendo que tais mudanças resultam na diminuição da saturação da transferrina, e o último estágio o da AFé que ocorre quando a concentração de hemoglobina no sangue se encontra abaixo do limite inferior do normal (KNJBEL; CARDOSO, 2010).

O ferro é um constituinte da hemoglobina, presente nas hemácias. Normalmente se observa a presença de quatro moléculas desse mineral e quatro de oxigênio. A ferritina é a forma de armazenamento do micronutriente no fígado, a transferrina é a proteína que faz o transporte deste no sangue e a mioglobina é a proteína rica em ferro encontrada nos músculos esqueléticos. Este mineral desempenha funções importantes no metabolismo humano, tais como transporte e armazenamento de oxigênio, reações de liberação de energia na cadeia de transporte de elétrons, conversão de ribose a desoxirribose, co-fator de reações enzimáticas e reações metabólicas essenciais (AKODU, 2013).

Assim como todos os problemas de saúde pública, a AFé tem sua origem em um contexto mais amplo, no qual a sua ocorrência está determinada não só pelos fatores biológicos, como também pelas condições sócio – econômicas e culturais vigentes, pelo consumo alimentar, pelo estado nutricional e pelas morbidades (ARAGÃO; ALMEIDA; NUNES, 2013).

A deficiência de ferro influencia a capacidade de trabalho e resposta imune às infecções em adultos, e ainda pode alterar o desenvolvimento psicomotor, o processo de aprendizado e a concentração das crianças (BUZZO et al., 2012).

## 2. 2. 2 DEFICIÊNCIA DE FERRO

A deficiência de ferro é um problema de saúde pública, particularmente em países em desenvolvimento como por exemplo a Índia, onde 79% das crianças entre 6 e 35 meses e as mulheres entre 15 e 49 anos de idade são anêmicos (KRISHNASWAMY, 2009). Esta ingestão inadequada, o consumo de alimentos pobres em ferro biodisponível, são identificados como as principais causas da AFe (PURUSHOTHAMAN et al., 2008), entre os segmentos biológicos mais vulneráveis ao problema acham-se as mulheres no período reprodutivo, particularmente durante a gestação, e as crianças nos primeiros anos de vida (SOUZA; BATISTA, 2003; RODRIGUES et al., 2011).

Na gravidez ocorrem inúmeros ajustes fisiológicos e anatômicos em um curto espaço de tempo, dentre eles mudanças na composição dos elementos do sangue. O volume sanguíneo sofre elevação de cerca de 40 a 50% em decorrência do aumento do volume plasmático e da massa total de eritrócitos e leucócitos. Esse aumento é necessário para suprir a demanda do sistema vascular hipertrofiado do útero, para proteger a mãe e o feto de efeitos deletérios decorrentes da queda do débito cardíaco e, principalmente, para resguardar a mãe das perdas sanguíneas associadas ao parto e puerpério. No entanto, a elevação do volume plasmático e da massa eritrocitária não ocorre de forma simultânea e proporcional, o que gera uma consequente hemodiluição, com redução dos indicadores hematológicos (ARAGÃO; ALMEIDA; NUNES, 2013).

As gestantes adolescentes são ainda mais susceptíveis devido ao acentuado aumento da demanda de ferro associada ao rápido crescimento físico (SATO, 2010).

Diversos estudos têm evidenciado a relação entre a anemia durante a gravidez e o maior risco de prematuridade, baixo peso ao nascer, mortalidade perinatal e menor concentração de hematócrito e hemoglobina. A OMS reconhece que não só a anemia, mas também a deficiência de ferro mesmo leve causa efeitos adversos para a população de risco (SATO, 2010).

Na Colombia alguns micronutrientes são de fundamental interesse devido a problemas nutricionais, que afetam uma proporção significativa da população, dentre esses se destaca a

deficiência de ferro em mulheres grávidas, entre os quais 44,7% apresentam anemia (HOLGUIN-HERNANDEZ ;OROZCO-DIAZ, 2013).

Com base em revisão bibliográfica realizada nos últimos 40, grande parte dos estudos sobre prevalência de anemia em gestantes brasileiras foi desenvolvida no estado de São Paulo, com resultados que as classificam como de nível epidemiológico moderado a severo, sugerindo que a prevalência de anemia seria ainda mais preocupante nos estados menos desenvolvidos e com menor acesso aos serviços de saúde (CÔRTEZ et al., 2009).

Em países como Chile, Venezuela e México, efeitos importantes têm sido demonstrados na redução da anemia por deficiência de ferro em crianças menores de 5 anos de idade (MIGLIOLI, 2014).

### 2. 2. 3 PREVALÊNCIA

Trabalhos publicados no Brasil e em vários outros países, bem como relatórios da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2001) e da Organização Panamericana de Saúde (PAHO, 2003), são concordantes em observar que a anemia representa, em termos de magnitude, a principal endemia carêncial dos tempos modernos, efetuando, em diferentes graus de ocorrência, todos os segmentos biológicos e estrados socioeconômicos. Face a esta situação, a partir de 1990, as Nações Unidas passaram a incluir formalmente a anemia como uma das prioridades de saúde e nutrição, com proposição de metas internacionais para seu controle (LEMOS et al., 2011).

Recente revisão de artigos publicados nos últimos 40 anos reforça que as informações sobre anemia em gestantes são pontuais, apresentam grande variabilidade nas diversas localidades, porém as prevalências encontradas são elevadas (CORTÊS et al., 2009).

Dados da OMS mostram que cerca de 40% da população mundial (mais de dois bilhões de indivíduos) sofrem de anemia. As principais prevalências entre os grupos específicos são estimadas em: 50% em mulheres grávidas, bebês e crianças de um a dois anos de idade; 25% em crianças em idade pré-escolar; 40% em crianças em idade escolar; 30 a 55% em adolescentes (OMS, 2013).

Estimativa feita pela Organização Pan-Americana de Saúde, aponta o Peru como o país com maior prevalência de anemia em toda América Latina e Caribe, no qual 57% das crianças de um a quatro anos estão anêmicas. Em seguida vem o Brasil, com 35% das crianças, nessa

mesma faixa etária, anêmicas. Assim sendo, com base nesse estudo seriam quase 5 milhões de crianças com anemia no Brasil (MOREIRA; SILVA, 2014).

#### 2. 2. 4 FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS COM FERRO

A fortificação das farinhas com ferro, que tramitava no Senado como um projeto de lei desde 1994 (CARDOSO; PENTEADO, 1940) foi uma das ações alavancadas pela Política Nacional de Alimentação e Nutrição – PNAN, que juntamente com a orientação educativa e o uso de ferro medicamentoso visam reduzir a AFe (Política Nacional de Alimentação e nutrição do Setor Saúde, 2000).

As medidas brasileiras de intervenção na prevenção e controle da anemia estão em acordo com a OMS (WHO, 2001) e se sustentam em três estratégias principais: educação nutricional, Programa Nacional de Suplementação de Ferro e política de fortificação compulsória das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico (JAIME, 2011).

A Portaria nº 31, de 13 de janeiro de 1998 define o alimento fortificado ou enriquecido ou simplesmente adicionado de nutrientes como aquele:

ao qual for adicionado um ou mais nutrientes essenciais contidos naturalmente ou não no alimento, com o objetivo de reforçar o seu valor nutritivo e ou prevenir ou corrigir deficiência(s) demonstrada(s) em um ou mais nutrientes, na alimentação da população ou em grupos específicos da mesma (Brasil, 1998, p.1).

A fortificação de alimentos básicos com ferro apresenta-se como a opção mais interessante para grupos populacionais específicos, como gestantes, constituindo-se numa medida de alta efetividade, flexibilidade, rápida aplicação e socialmente aceita, por não demandar mudanças na rotina alimentar dos indivíduos (CALVASINA, 2007). A fortificação da farinha de trigo com ferro e vitaminas tem sido utilizada nos Estados Unidos e alguns países europeus há mais de 50 anos (HURREL et al., 2002).

No município de São Paulo, avaliação do consumo de alimentos fontes naturais ou fortificados com ferro de mulheres em idade reprodutiva, gestantes ou não, mostrou participação importante dos alimentos fortificados como fonte de ferro. As não-gestantes

atenderiam a demanda do mineral com o adicional recomendado para a fortificação das farinhas, porém as gestantes não, o que justifica a política de fortificação e suplementação de ferro durante a gestação (SATO et al., 2010).

Estudo realizado em Serviços públicos de Saúde das 5 regiões, onde foram coletados dados retrospectivos de 12.119 prontuários de gestantes, distribuídas em dois grupos: Antes-Fortificação (parto antes de Jun/ 2004) e Após-fortificação (última menstruação após Jun/2015). Como resultados apresentou que as regiões Nordeste e Norte onde as prevalências era a mais elevada houve queda significativa Após-fortificação: de 37% para 29% e de 32% para 25%, respectivamente. Nas regiões Sudeste e Sul, cujas prevalências eram baixas mesmo antes da fortificação, também houve redução: de 18% para 15% e de 7% para 6%, respectivamente. Nas regiões Sudeste e Sul, as gestantes tinham, respectivamente, razão de chance 30% e 75% menor de serem anêmicas, em relação às da região Nordeste. Na amostra total, a anemia diminuiu de 25% para 20% após a fortificação. As gestantes do grupo após a fortificação apresentaram razão de chance 16% menor de serem anêmicas (SATO, 2010).

Costa et al. (2009) mediram a concentração de Hemoglobina e estimaram a prevalência de anemia em crianças com 24 a 60 meses de idade de Centros de Educação infantil do município de São Paulo. Os resultados mostraram que a prevalência de anemia foi significativamente menor do que a descrita na totalidade de estudos desenvolvidos entre pré-escolares antes da implementação do programa de fortificação das farinhas com ferro, o que permitiu sugerir que o ferro suplementar, veiculado pelos alimentos fortificados, exerceu papel positivo.

## 2. 3 INGESTÃO SUPERIOR A RECOMENDAÇÃO

De acordo com documento aprovado na II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e incorporado na Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Losan) Lei nº 11.346, de 15 de julho de 2006 (BRASIL, 2004), Segurança Alimentar e Nutricional é definida como a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (KEPPLE; SEGALL-CORRÊA, 2011).

A administração de AF em períodos subsequentes a 12<sup>o</sup> semana gestacional não produz benefícios, mas sim antes, de modo que há uma crescente preocupação sobre os efeitos potencialmente negativos da superexposição ao feto deste micronutriente (IMDAD; YAKOOB; BHUTTA, 2011).

Quanto ao ferro, à capacidade redox está associada à propriedade química deste íon que pode apresentar até seis estados de oxidação. No organismo, predomina o ferro férrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ), capaz de receber elétrons, e o ferro ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ), capaz de doar elétrons. Essas características permite a participação deste mineral em reações de geração de energia, transferindo elétrons de um complexo para outro, na cadeia transportadora de elétrons. Esta propriedade transformou o ferro em um elemento essencial para a maioria dos organismos vivos, entretanto ao mesmo tempo torna-o deletério aos organismos vivos, posto que o ferro também pode participar de reações formadoras de espécies reativas de oxigênio (CAMPOS, 2011).

## 2.4 TABELAS E SOFTWARES DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS

O conhecimento da composição dos alimentos consumidos no Brasil é fundamental para o alcance da segurança alimentar. Tabelas de composição de alimentos (TCA) são pilares básicos para educação nutricional, controle da qualidade e segurança dos alimentos, avaliação e adequação da ingestão de nutrientes de indivíduos ou populações. Por meio delas, autoridades de saúde pública podem estabelecer metas nutricionais e guias alimentares que levem a uma dieta mais saudável (NEPA, 2003).

A avaliação do consumo alimentar de uma população ou de grupos populacionais representa uma estratégia fundamental na área de pesquisa em nutrição e saúde possibilitando, entre outros aspectos, a organização de políticas públicas de prevenção e controle de distúrbios populacionais. É através destas informações que podemos estimar de forma mais precisa o quanto o consumo de energia ou de um determinado nutriente pode interferir na saúde de uma população (SALLES-COSTA et al., 2007).

Deste modo encontra-se um grande número de pesquisas desenvolvidas há longa data, tanto no âmbito internacional como no nacional, com o objetivo de avaliar qualitativamente e quantitativamente o consumo de alimentos, dimensionar a adequação de nutrientes e relacionar a dieta à ausência de saúde (LIVINGSTONE et al., 2004).

As tabelas e softwares de composição de alimentos são as ferramentas básicas e de rápido acesso para o desenvolvimento do trabalho do nutricionista. Entretanto deve-se ter



cautela durante sua utilização porque, como observado, existem diferenças estatisticamente significantes e nutricionalmente significativas entre os resultados calculados pelas TCA e softwares e os analisados em laboratório (RIBEIRO et al., 2003).

Ribeiro et al. (2003) descrevem possíveis fatores que podem resultar em diferenças entre os dados avaliados em TCA. São eles: descrição incorreta de alimentos e/ou fontes de valores nutricionais; amostragem inadequada; utilização de métodos analíticos impróprios e inconsistência na terminologia utilizada para expressar certos nutrientes; variabilidade resultante de fatores genéticos, ambientais, de preparo e processamento.

Os erros na avaliação do consumo alimentar não estão relacionados apenas à metodologia escolhida para obtenção dos dados, mas também com a conversão dos dados em quantidades de nutrientes, pelas tabelas e softwares de composição de alimentos. A conversão da ingestão de alimentos a nutrientes e energia pode ser realizada por meio de análises químicas ou pelo uso de TCA (CHAGAS, 2008).

Portanto é necessário bastante atenção a este assunto, pois, as avaliações dietéticas são susceptíveis de induzir em erros em relação aos alimentos fortificados e ao consumo, por não serem quantificados adequadamente (SICHERT-HELLERT; KERSTING, 2004).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DO ESTUDO**

O presente estudo refere-se a uma pesquisa descritiva, quantitativa, de caráter exploratório, onde identificou-se e classificou os produtos suplementados. Os dados foram coletados nos supermercados, do município de João Pessoa, que comercializam alimentos a nível nacional, sendo esses em número de dois supermercados.

#### **3.2 AMOSTRA**

Foi composta pelo levantamento de dados sobre a composição de ácido fólico e ferro em 833 alimentos contendo farinha de milho e farinha de trigo nos dois supermercados selecionados.

Logo, foram realizadas 7 visitas em cada supermercado escolhido com o objetivo de coletar dados sobre a composição nutricional encontrada nos rótulos de alimentos enriquecidos com ácido fólico e ferro.

#### **3.3 COLETA DE DADOS**

Foram analisado os rótulos de todos os alimentos independente da marca que devem ser fortificados segundo a resolução da ANVISA (BRASIL, 2002). Nesta resolução cada 100g de farinha de trigo e de milho deverá conter 4,2 mg de ferro e 150 mcg de ácido fólico. Com isso, as farinhas e produtos, como pães, macarrão, massas congeladas, cereais matinais, sopas instantâneas, biscoitos e bolachas, pipos, misturas para bolos, salgadinhos, deverão apresentar maior quantidade de ferro e ácido fólico em sua formulação final. Os dados foram coletados pela pesquisadora responsável no período compreendido entre agosto de 2014 à outubro o mesmo ano.

A coleta dos dados foi realizada em três etapas:

Primeira: Nos supermercados selecionados, foram analisados e computados os dados obtidos nos rótulos dos alimentos enriquecidos com ácido fólico e ferro.

Segunda: Foram coletados dados na Tabelas Brasileira de Composição (TACO) de Alimentos com relação as quantidades de ferro contidos nos alimentos mencionados anteriormente.

Terceira: Foram coletados dados sobre o conteúdo de ferro e ácido fólico em um programa informatizado de divulgação nacional, no caso o software Dietwin.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados pesquisados nos supermercados foram importados para uma tabela utilizando o *software* Microsoft Excel©, versão 2010, juntamente com os dados de composição referidos em tabelas de composição de alimentos como também dados originados de um programa de Análise de Composição Nutricional Nacional com a finalidade de posteriormente comparar os resultados encontrados.

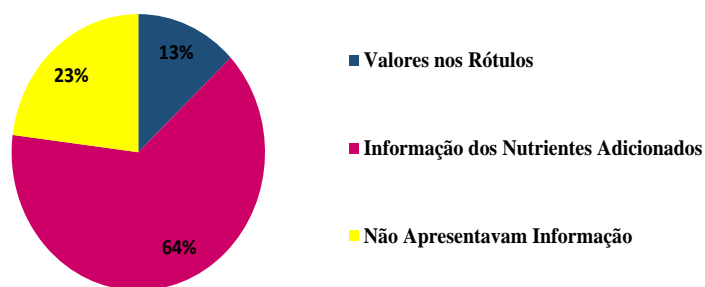
O Tratamento Estatístico foi realizado através da estatística descritiva, utilizando-se medidas como: média, mediana, desvio padrão e amplitude. Os dados foram avaliados quanto à normalidade através do teste de normalidade de Lilliefors, que é uma derivação do teste de Kolmogorov-Smirnov (Siegel, 1997). Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do *software* Core R Development Team. Para verificar as associações, utilizou-se o Teste Qui-quadrado com a concentração dos nutrientes, originados das três fontes de dados (dados sobre a composição centesimal coletados nos supermercados, na Tabela Brasileira de Composição dos alimentos e no *Software Dietwin*).

Adotou-se nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade.

#### 4 RESULTADOS

Dos 833 alimentos analisados, 111 apresentavam valores nos rótulos, 535 tinha a informação de enriquecimento nos ingredientes e 187 não apresentavam informação.

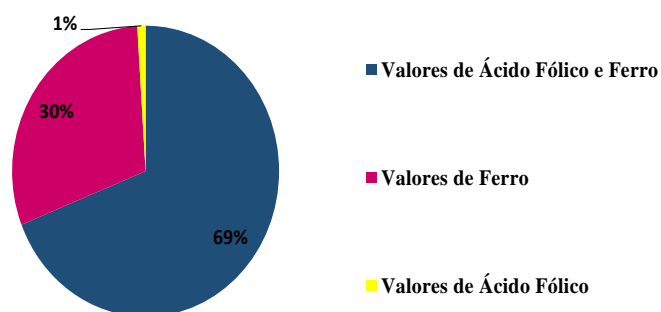
**GRÁFICO 1:** Distribuição em percentual dos dados encontrados nos Rótulos dos 833 alimentos analisados.



Fonte: Própria.

Dos 111 alimentos que apresentavam valores nos rótulos, 77 apresentavam valores de Ácido Fólico e Ferro, 33 apresentavam só valores de Ferro e 1 apresentava somente o valor de ácido fólico.

**GRÁFICO 2:** Distribuição em percentual dos alimentos que apresentavam valores nos rótulos.



Fonte: Própria

**TABELA 1** - Média dos valores de ácido fólico e ferro presentes nos rótulos dos alimentos e grupos de alimentos, no software Dietwin e na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos.

Alimento	Valores do Rótulo		DietWin		TACO*
	Ácido Fólico (mcg)	Ferro(mg)	Ácido Fólico (mcg)	Ferro (mg)	Ferro (mg)
Farinha de Trigo	137,50	4,20	81,76	1,00	1,00
Flocos de Milho	166,60	6,72	353,00	1,51	0,20
Massa para Macarrão	-	3,60	-	0,79	0,90
Mistura para Bolo	159,88	5,74	83,75	1,29	1,20
Polenta	150,00	4,20	151,11	4,22	-
Fubá	150,00	4,22	-	0,90	0,90
Cereal Matinal	219,40	12,23	162,70	12,10	3,10
Sucrilhos	165,83	8,83	167,00	11,67	-
Farinha Láctea	197,62	18,32	116,66	6,00	8,70
Mingau de milho	70,00	11,25	75,00	15,00	-
Biscoito	-	7,16	-	-	2,30
Cookies	67,80	4,27	-	-	-
Waffler	76,00	5,20	-	-	-
Rosquinhas	72,22	3,77	-	-	-
Pão de Forma	60	2,2	-	-	-
Torrada	-	3,16	-	-	-
Bolo de Goma	-	0,62	-	-	-
Pipos	175,17	8,28	124,00	2,36	-
Massas congeladas	-	1,42	-	1,00	-

\*Tabela Brasileira de Composição de Alimentos

Observou-se na tabela 1 que a Farinha de trigo, flocos de milho, mistura para bolo, cereal matinal e farinha láctea foram os únicos produtos que apresentavam os valores, tanto no rótulo, como na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos e no software Dietwin, sendo que 80% deles, não estavam de acordo com a recomendação vigente.

**TABELA 2** – Frequência de alimentos e grupos de alimentos que apresentavam e não apresentavam a informação de Enriquecimento com ferro e ácido fólico nos ingredientes.

Grupos / Alimentos	Enriquecidos %	Não Enriquecidos %
Sopas e Cremes Instantâneos	100%	-
Massa para Canjica	100%	-
Panetone	100%	-
Torrada	100%	
Pão de Forma	94,40%	5,60%
Pães e Bolos da Padaria	45,94%	54,00%
Massa para Macarrão	57,07%	42,93%
Massas Congeladas	85,30%	14,70%
Fubá	14,28%	85,72%
Cookies	72,00%	28,00%
Bolachas e Biscoitos	76,47%	23,53%
Pipos e Salgadinhos	78 , 57%	21,43%

Na Tabela 2 observamos que apenas os grupos de sopas e cremes instantâneos, massas para canjica, panetones, e torradas apresentavam todos os produtos com a informação da fortificação nos ingredientes.

Os fubás apresentaram a maior quantidade e o pão de forma apresentou a menor quantidade de produtos que não apresentavam informações de fortificação nos ingredientes.

É importante destacar que os pães e bolos das padarias dos supermercados apresentaram uma maior quantidade de produtos que não apresentavam a informação sobre a fortificação nos ingredientes.

**TABELA 3** – Diferenças entre os valores de Ácido Fólico e Ferro presentes nos Rótulo dos Alimentos, no Software DietWin e na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos.

<b>VALORES DE ÁCIDO FÓLICO</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mediana</b>	<b>Amplitude</b>	<b>P-Valor</b>
RÓTULO	174.52	110.80	150,00	473,00	0,938
DIETWIN	158.51	92.24	120,00	352.83	

<b>VALORES DE FERRO</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mediana</b>	<b>Amplitude</b>	<b>P- Valor</b>
RÓTULO	9.48	8.08	5.57	3 1.65	0,000*
DIETWIN	5,32	6.18	2.36	30.60	

\*resultado significativo, nível de significância com probabilidade de erro (p)  $\leq 0,05$ .

<b>VALORES DE FERRO</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mediana</b>	<b>Amplitude</b>	<b>P-Valor</b>
RÓTULO	8,80	7,02	7,00	32,90	0,000*
TACO	2,70	2,12	3,10	8,50	

\*resultado significativo, nível de significância com probabilidade de erro (p)  $\leq 0,05$ .

Observa-se na tabela 3 que ao comparar-se os valores de ácido fólico e ferro, constatou-se que os valores descritos nos rótulos de ácido fólico eram semelhantes aos valores encontrados no software Dietwin, e com relação ao ferro, os valores encontrados nos rótulos eram superiores aos encontrados no software Dietwin como também em relação a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos.



## 5 DISCUSSÃO

No presente estudo observou-se que, ao comparar-se os valores de ácido fólico e ferro, constatou-se que os valores descritos nos rótulos de ácido fólico eram semelhantes aos valores encontrados no software Dietwin, e com relação ao ferro, os valores encontrados nos rótulos eram superiores aos encontrados no software Dietwin como também na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, o mesmo resultado foi encontrado por Abranches et al. (2008) em seu estudo, onde notou-se superestimação dos valores descritos nos rótulos de produtos que continham informação de serem enriquecidos, verificando a necessidade de maior fiscalização quanto ao enriquecimento de alimentos.

Estudos com objetivos semelhantes ao do presente estudo são muito escassos (CHOUMENKOVITCH et al., 2002; BOEN et al., 2008).

No que se refere ao ácido fólico nos Estados Unidos, constatou-se que a fortificação supria uma quantidade duas vezes maior que a obrigatória CHOUMENKOVITCH et al. (2002), enquanto que no presente estudo observou-se que a fortificação com ácido fólico foi ligeiramente superior ao recomendado com um aumento de 10,7%, já a fortificação com ferro supria uma quantidade duas vezes maior que a obrigatória em 26% dos rótulos dos alimentos analisados, com base na legislação vigente. No Brasil, em análise de seis marcas de farinha de milho e oito farinhas de trigo, Boen et al. (2008) verificaram que a concentração de ácido fólico variava de 96 a 558  $\mu\text{g}/100\text{g}$  nas farinhas de milho, sendo que cinco apresentavam média acima dos 150  $\mu\text{g}/100\text{g}$  de farinha estabelecido na legislação; nas farinhas de trigo, a concentração média variava e de 73 a 233  $\mu\text{g}/100\text{g}$  e duas apresentavam quantidade superior ao estabelecido, no presente estudo foram analisadas seis marcas de farinha de trigo e foi verificado que a concentração média de ácido fólico variava de 75  $\mu\text{g}$  a 150  $\mu\text{g}/100\text{g}$  sendo que apenas uma apresentava valor abaixo de 150  $\mu\text{g}/100\text{g}$  de farinha estabelecido na legislação. Logo, a fortificação com ácido fólico no Brasil nos supermercados que comercializam alimentos a nível nacional, selecionados no presente estudo em 2014, está mais adequada que em 2008, e do que nos Estado Unidos em 2002 com base nos estudos acima destacados. Assim, é fundamental controlar rigorosamente a quantidade de ácido fólico presente nas farinhas e monitorar os programas de fortificação para documentar os reais benefícios dessa estratégia para a saúde pública (CRIDER et al., 2011).

Três estratégias podem aumentar a ingestão de ácido fólico: aumento do consumo de alimentos fonte, suplementação e fortificação de alimentos. Esforços para aumentar o consumo

de alimentos ricos em ácido fólico têm pouco sucesso porque requer mudanças nos hábitos alimentares. A suplementação periconcepcional também tem tido pouco efeito porque cerca de 50% das gestações não são planejadas. Assim, a fortificação de alimentos é uma estratégia considerada mais efetiva por não demandar mudança dos hábitos alimentares (CDC, 2010).

Nesse sentido, com base em um estudo transversal analítico realizado com o objetivo de comparar a prevalência de DTN no Estado de São Paulo, utilizando dados do sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) nos períodos antes (2001-2003) e após (2006-2008) a fortificação obrigatória das farinhas com ácido fólico, a prevalência total de DTN diminuí significativamente, no período estudado, passando de 0,57 por mil nascidos vivos, para 0,37 por mil nascidos vivos após a fortificação (BALDINO, 2011).

Na França, os consumidores de cereais matinais fortificados, com idade entre 2 a 18 anos, tiveram melhores biomarcadores sanguíneos de folato do que não consumidores (PREZIOSI, 1999), como também em um estudo com adultos realizado nos Estados Unidos observou-se que a introdução de fortificação com ácido fólico melhorou significativamente o quadro de admissão e o estado nutricional de folato (CHOUMENKOVITCH, 2002).

Experiências mostram que a fortificação das farinhas é uma estratégia confiável para a redução de DTN, porém ao lado dos efeitos benéficos, investigações realizadas nas últimas décadas sugerem que a ingestão excessiva de ácido fólico sintético pode estar associada a deficiência de vitamina B12, carcinogênese coloretal, abortamentos de repetição e de nascimentos múltiplos (EICHHOLZER; ZIMMERMANN, 2006; CRIDER et al., 2011; ALMEIDA; CARDOSO, 2010; CDC, 2010; BENTLEY et al., 2009).

Aparentemente, o ácido fólico pode desempenhar um papel duplo, em primeiro lugar, proteger contra a iniciação do câncer em indivíduos com níveis de folato séricos baixos, mas também poderia facilitar o crescimento de lesões pré-neoplásicas, quando os níveis séricos são elevados (CASTILLO-LANCELOTTI et al., 2012). Este risco aumentado, especialmente associado com o consumo de nível de ingestão de ácido fólico sintético dependem, da faixa etária do estado de saúde antes e características genéticas de indivíduos entre outras variáveis (CASTILLO-LANCELOTTI et al., 2012). Para o Centers for Disease Control and Prevention (2010), a maioria dos problemas é decorrente do uso de suplementos e não da fortificação de alimentos (FUJIMORI, 2013).

No que se refere ao ferro, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), realizou uma pesquisa pontual de análise do teor de ferro em seis marcas de fubás, em junho de 2005, adquiridas em supermercados de Minas Gerais, do

Rio de Janeiro, e do Paraná, sendo constatado que duas marcas não estavam conforme o estabelecido pela legislação - considerando uma tolerância de 20% para mais ou para menos, três marcas apresentaram teores cerca de 15% menores e uma marca continha 4,71mg/100g de farinha. No presente estudo, das marcas oito marcas de fubá, 22% apresentavam valores no rótulo, dessas, todas estavam de acordo com o estabelecido pela legislação, 11% apresentavam a informação nos ingredientes e 67% não apresentavam nenhuma informação. Logo, percebe-se a importância da certificação e o acompanhamento regular pelos órgãos responsáveis por fiscalizar, pois só assim assegurariam que o produto esteja de acordo com os requisitos estabelecidos.

Sabe-se que as populações menos favorecidas apresentam ingestão elevada de alimentos de alta densidade energética (grãos refinados, açúcares, e gorduras), pobres em ferro, determinando baixa ingestão desse mineral, enquanto as populações mais favorecidas tem maior consumo de alimentos de baixa densidade energética (cereais integrais, carnes magras, peixes e folhas verdes), fontes naturais de ferro (DARMON; DREWNOWSKI, 2008).

A fortificação de alimentos com ferro é uma alternativa de grande alcance e é considerada a melhor opção quando grande parte da população tem um risco elevado de ser ou se tornar deficiente em relação a um micronutriente, representando uma fonte complementar que contribui para a formação de reservas do mineral para os períodos de maior vulnerabilidade (SATO, 2010).

É importante ressaltar que não apenas a depleção, mas também a excesso de ferro é ruim. O estresse oxidativo resulta em acúmulo de componentes celulares danificados, prejudicando o funcionamento de diferentes vias de sinalização, promovendo, por exemplo, o acúmulo de ferro (CAMPOS, 2011). O acúmulo de ferro é extremamente tóxico para o organismo, pois este elemento é extremamente reativo, gerando processos oxidativos, destruindo proteínas, lípidos e moléculas do DNA (GROTTO, 2010). A anemia pode aumentar a produção de espécies reativas de oxigênio, assim como a deficiência celular de heme pode aumentar a produção de Espécies Reativas de Oxigênio mitocondriais, ambos promovendo o estresse oxidativo (YOO et al., 2009).

No estudo de Garcia (2012), dos 181 rótulos avaliados, notou-se percentual de 36,2% de inadequações das informações obrigatórias estabelecidas pelas RDC nº259, 359 e 360 da ANVISA (ANVISA, 2005). No presente estudo observou-se que dos 833 produtos analisados 23% não apresentavam a informação de enriquecimento nos rótulos, destes 14% eram produtos importados, sendo 9% do grupo massas para macarrão, 3% do grupo bolachas e biscoitos,

0,37% do grupo pipos e do grupo cookies. A abertura dos mercados possibilitou aumento na importação de alimentos embalados ou pré-embalados pelos países. O Brasil participa desse processo mundial, porém a legislação vigente no País, bem como a fiscalização desses produtos importados, ainda não se adequou ao crescente processo de importação, permitindo com que muitos produtos importados entrem no Brasil sem se adequar as normas impostas pela ANVISA.

Trabalhos realizados em vários países constataam a necessidade de atualização das tabelas de composição química de alimentos (ALVARADO; ESPINOSA, 1987; BOURGES, 1987; CLOSA, 1987; JAFFÉ; ADAM, 1987; LAJOLO; VANNUCCHI, 1987; LAREO, 1987; WINDHAM et al., 1987), por apresentarem discordância em relação a valores encontrados, e dados incompletos em relação ao alimento e aos nutrientes, como observado no presente estudo dos 18 grupos de alimentos que apresentavam os valores nos rótulos, somente 4 grupos apresentaram valores nas três fontes de dados (dados sobre a composição centesimal coletados nos supermercados, na TACO e no Software Dietwin), desses, só dois grupos apresentaram valores iguais de ferro no Software Dietwin e na TACO.

A disponibilização de informações adequadas e compreensíveis sobre o conteúdo nutricional, que não levem o consumidor a erro, pode contribuir para a promoção da saúde e a redução do risco de doenças relacionadas à alimentação e à nutrição, conforme descrito no documento intitulado Estratégia Global em Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde aprovado na 57<sup>a</sup> OMS, em 22 de maio de 2004 (WHO, 2003; WHO, 2007).

Esse trabalho mesmo tendo caráter exploratório sinaliza para a pertinência, importância, e oportunidade desses cuidados sobre o tema de enriquecimento de alimentos.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fortificação de alimentos com ácido fólico e Ferro é uma estratégia de saúde pública que favorece o aumento do aporte destes micronutrientes, mas é necessário que as tabelas e Softwares estejam atualizados quanto aos valores dos mesmos nos alimentos, permitindo com que sejam utilizados dados fidedignos quanto ao consumo das populações.

O resultado deste estudo permite concluir que os valores de Ácido fólico presentes nos rótulos dos alimentos e no software estão de acordo com a resolução vigente de nº 344 da ANVISA, no entanto, quanto aos valores de ferro observou-se que esses encontram-se superiores as recomendações da mesma resolução o que poderá originar complicações a saúde dos consumidores.

Este trabalho também permitiu identificar a necessidade de maior fiscalização dos rótulos dos produtos que contém farinha de trigo e farinha de milho, em seus ingredientes, com a finalidade de esclarecer aos consumidores a informação quanto a fortificação destes alimentos, pois é de obrigatoriedade das empresas o atendimento da legislação vigente.

A Deficiência de ferro e suas consequências se iniciam antes da criança nascer e se acumula pela vida, resultando em adultos com capacidade de trabalho reduzida, formação educacional insuficiente e possibilidades limitadas de inserção no mercado de trabalho e na sociedade. No entanto o excesso é prejudicial à saúde de todos, logo medidas mais controladas devem ser adotadas, ou seja, a partir de avaliação clínica. A recomendação de alimentos enriquecidos com ferro deveria ser direcionada para os indivíduos, a partir de uma avaliação clínica que demonstrassem essa necessidade de consumir alimentos enriquecidos em ferro.

## REFERÊNCIAS

ABRANCHES, M. V. et al. Conteúdo de riboflavina em leite e produtos lácteos e comparação com o valor anunciado no rótulo. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.19, n.3, p.307-314, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Rótulos de alimentos:** manual de orientação ao consumidor. Local, 2005. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulso/manual\\_consumidor.pdf](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulso/manual_consumidor.pdf)> Acesso: em 01 de Fevereiro de 2015.

AGUIAR, M.J.B. et al. Defeitos de fechamento do tubo neural e fatores associados em recém nascidos vivos e natimortos. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, v. 79, n. 2, p.129-34, 2003.

AKODU, S. O. et al. Iron Deficiency Anaemia among Pre-School Children with Sickle Cell Anaemia: still a rare Diagnosis? **Mediterr. J. Hematol. Infect. Dis.**, Roma, v. 5, n. 1, 2013.

ALMEIDA, L. C. Preditores sócio-demográficos, de estilo de vida e gineco obstétricos das concentrações séricas ou plasmáticas de homocisteína, ácido fólico e vitaminas B12 e B6 em mulheres de baixa renda de São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n.3, p. 587-596, 2008.

ALMEIDA, L.C.; CARDOSO, M.A. Recommendations for folate intake in women: implications for public health strategies. **Cad Saúde Públ**, Rio de Janeiro, v.26, n.11, p. 2011-26, 2010.

ALVARADO, J. D. ; ESPINOSA, S.G. Datos de composición de laimentos en el Ecuador. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Equador, v.37, n. 4, p.723-729, 1987.

ANDERSON, J.L. et al. Effect of implementation of folic acid fortification of food on homocysteine concentrations in subjects with coronary artery disease. **Am J. Cardiol**, Salt Lake City, v.90 , n. 5 , p. 536-539, 2002.

ARAGÃO,F. K. S.; ALMEIDA, A.L.; NUNES, S. F. L. Prevalência e fatores associados à anemia em gestantes atendidas em uma maternidade pública no município de Imperatriz, Maranhão. **J Manag Prim Health Care**, Maranhão, v.4, n.3, p.183-190, 2013.

BAILEY, L.B.; RAMPERSUAD, G.C.; KAUWELL, G.P. Folic acid supplements and fortification affect the risk for neural tube defects, vascular disease and cancer: evolving science. **The Journal of Nutrition**, [S. l.], v.133, n.6, p.1961-1968, 2003.

BALDINO, C. F. **Prevalência de defeitos do tubo neural no estado de São Paulo antes e após a fortificação das farinhas com ácido fólico**. 2011, 65 f. Dissertação (Mestrado em Cuidados em Saúde) - Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BOEN, T.R. et al. Folic acid and iron evaluations in Brazilian enriched corn and wheat flours. *J. Braz. Chem. Soc. São Paulo*, v.19, n.1, 2008.

BORTOLINI, G. A.;VITOLO, M.R. Relação entre deficiência de ferro e anemia em crianças de até 4 anos de idade. **J. Pediatr. (Rio J)**, Porto Alegre , v. 86, n.6, p. 488-492, 2010.

BOURGES, H. Análisis de la composición de los alimentos en México: antecedentes, situación actual y perspectivas. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, México, v. 37, n. 4, p. 785-789, 1987.

BRANDALIZE, A. P.C. **Análise dos fatores genéticos e ambientais relacionados ao metabolismo do ácido fólico/ homocisteína como fatores de risco para síndrome de down e suas malformações maiores**. 2009, 145 f. Tese ( Doutorado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico referente a Alimentos Adicionados de Nutrientes Essenciais. **Portaria nº. 31 de 13 de janeiro de 1998**. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/31\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/31_98.htm)> Acesso em 16 de janeiro de 2015.

BRASIL. **Resolução RDC nº 344, de 13 de dezembro de 2002**. Aprova o Regulamento Técnico para a Fortificação das Farinhas de Trigo e das Farinhas de Milho com Ferro e Ácido Fólico. Diário Oficial da União; Brasília, de 18 de dezembro de 2002. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f851a500474580668c83dc3fbc4c6735/RDC\\_344\\_2002.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/f851a500474580668c83dc3fbc4c6735/RDC_344_2002.pdf?MOD=AJPERES)> Acesso em 09 de janeiro de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - Consea. **II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília, p. 17-20, 2004.

BUZZO, M. L. et al. Monitoramento de farinha de trigo e de milho fortificadas com ferro  
Monitoring the wheat and corn flours enriched with iron. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 4, p. 645-9, 2012.

CALVASINA, P.G. et al. Fraqueza de nascença: sentidos e significados culturais de impressões maternas na saúde infantil no Nordeste brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n.2, p. 371-378, 2007.

CAMPOS, N. A. **O excesso e a deficiência dietética de ferro em ratos senis aumentam o estresse oxidativo**. 2011, 80f. Dissertação – (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. Recommendations for the use of folic acid to reduce the number of cases of spina bífida and other neural tube defects. **Journal Morbidity and Mortality Weekly Report**, [S.l.], v.41, n.14, p.1- 7, 1992.

\_\_\_\_\_.Grand Rounds: Additional Opportunities to Prevent Neural Tube Defects With Folic Acid Fortification. **Journal Morbidity and Mortality Weekly Report**, [S.l.], v. 59, n.31, p. 980-984, 2010.

\_\_\_\_\_. Neural tube defect surveillance and folic acid intervention – Texas-Mexico border 1993-1998. **Journal Morbidity and Mortality Weekly Report**, Texas, v.49, n.1- 4, 2000.

CHAGAS, E.C. **Consumo alimentar de crianças menores de dois anos de municípios de baixo índice de desenvolvimento humano do nordeste**. 2008, 51 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

CHOUMENKOVITCH S. F et al. Folic acid intake from fortification in United States exceeds predictions. **J. Nutr.** Boston,v. 132, n.9, p. 2792–2798, 2002.

CLOSA, S. J. et al. Informe sobre o estado actual, interés y limitaciones existentes con referencia a "tablas de composición de alimentos en República Argentina". **Archivos latinoamericanos de nutrición**, [S. l.], v. 37, p. 694-701, 1987.

COLLIN, S. M. et al. Circulating folate, vitamin B12, homocysteine, vitamin B12 transport proteins, and risk of prostate cancer: a case-control study, systematic review, and meta-analysis. **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.** Bristol, v. 19, p. 1632-42, 2010.



CÔRTEZ, M. H.; VASCONCELOS, I. A. L.; COITINHO, D.C. Prevalência de anemia ferropriva em gestantes brasileiras: uma revisão dos últimos 40 anos. **Ver. Nutr.**, Campinas, v. 22, n.3, p. 409-418, 2009.

COSTA, C.A. et al. Anemia em pré-escolares atendidos em creches de São Paulo(SP): perspectivas decorrentes da fortificação das farinhas de trigo e de milho. **Nutrire: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, São Paulo, v. 34, n.1, p. 59-74, 2009.

CRIDER, K.S.; BAILEY L.B.; Berry R.J. Folic acid food fortification – its history, effect, concerns, and future directions. **Nutrients**, Florida, v. 3, n. 3, p. 370-84, 2011.

DALY, S. et al. Low-dose folic acid lowers plasma homocysteine levels in women of child-bearing age. **Q.J. Med.** Dublin, v. 95, p.733-740, 2002.

DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Does social class predict diet quality? **Am J Clin Nutri.** v.85, n. 5, p. 1107-17, 2008.

EICHOLZER, M.; TÖNZ, O.; ZIMMERMANN, R. Folic acid: a public health challenge. **Lancet**, Zurique, v. 367, n. 9519, p.1352-1361, 2006.

FONTOURA, F. C. **Recém-nascidos com malformações congênitas : prevalência e cuidados de enfermagem na unidade neonatal.** 2012, 119f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Federal do Ceará, FORTALEZA 2012.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION - FDA. Food standards: amendment of standards of identity for enriched grain products to require addition of folic acid. **Federal Register**, [S. l.], v. 61,n. 173, p. 8781 -8797, 1996.

FREY, L. ;HAUSER, W.A. Epidemiology of neural tube defects. **Epilepsia**, New York, v. 44, n. 3, p. 4-13, 2003.

FUJIMORI, E. et al. Prevalence and spatial distribution of neural tube defects in São Paulo State, Brazil, before and after folic acid flour fortification. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.29, n.1, p. 145-154, 2013.

GARCIA, M. R. **Conformidade da rotulagem de alimentos consumidos por escolares à legislação brasileira.** 2012, 67 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas da UNESP, BOTUCATU-SP, 2012.

GROTTO, H. Z.W. Fisiologia e metabolismo do ferro. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.** São Paulo, v. 32, n. 2, p. 8-17, 2010.

HERTRAMPF, E.; CORTÉS, F. Folic acid fortification of wheat flour: Chile. **Nutrition Reviews**, Chile, v. 62, p. 44-48, 2004.

HOLGUÍN-HERNÁNDEZ, E.; OROZCO-DÍAZ, J.G. Administración de ácido fólico y otros micronutrientes en mujeres embarazadas de Colombia. **Rev Panam Salud Publica**, Colombia, v.34, n.2, p. 99–106, 2013.

HURREL, R .F. et al. The usefulness of elemental iron for cereal flour fortification: A SUSTAIN task force report. **Nutrition Reviews**, Zürich, v. 60, n.12, p. 391–406, 2002.

IMDAD, A.; YAKOOB, M.Y.; BHUTTA, Z.A. The effect of folic acid, protein energy and multiple micronutrient supplements in pregnancy on stillbirths. **BMC Public Health**, [S.l.] v.11, n.3, p.1471- 1458, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO. **Relatório sobre análise em produtos de Festa Junina - Amendoim, fubá de milho e leite de coco**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; 2005. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/cosnumidor/produtos/fetaJunina.asp>>. Acesso em 21 de janeiro de 2015.

JAFFÉ, W.G.; ADAM, G. Utilización de la tabla oficial de composición de alimentos en la actualidad. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, Venezuela, v. 37, n. 4, p. 730-734, 1987.

JAIME, P. C. et al. Ações de alimentação e nutrição na atenção básica: a experiência de organização no Governo Brasileiro. **Rev. Nutr**, Campinas, v. .24, n. 6, p.809- 824, 2011.

KEPPLE, A. W. ; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, Campinas –SP, v.16 ,n.1,p.187-199, 2011.

KRISHNASWAMY, K. The problem and consequences of the double burden – A brief overview. Programme and abstracts, symposium on nutritional security for India – issues and way forward. **Indian National Science Academy**, New Delhi, p. 5–6, 2009.

LAJOLO, F.M.;VANNUCCHI, H. Tabelas de composição de nutrientes em alimentos: situação no Brasil e necessidades. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, [S.l.], v. 37, n.4, p. 702-713, 1987.

LAREO, L.R. Propuesta para la elaboración de estándares estadísticos para los nutrientes presentados en la tablas de composición de alimentos. **Archivos latinoamericanos de nutrición**, [S.l.], v. 37, n.4, p. 763-768, 1987.

LEMO, M.C.C. et al. Anemia em alunos de escolas no Recife: um estudo de tendências temporais. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.16, n.10, p. 3993- 4000, 2011.

LIVINGSTONE, M.B.E.; ROBSON, P.J.; WALLACE, J.M. Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. **Br. J. Nutr.** Irlanda, v.92, n.2, p.213-222, 2004.

LUNLEY, J.; WATSON, L.; WATSON, M.; BOWER, C. Periconceptional supplementation with folate and/or multivitamins for preventing neural tube defects. **Cochrane data base syst Ver.** 4. Art n<sup>o</sup>: CD001056; 2007.

MIGLIOLI, T. C. **Estado nutricional de mães e filhos menores de cinco anos em pernambuco: marcadores antropométricos, anemia e deficiência de vitamina A**. 2014, 198f. Tese (Doutorado em Saúde da Criança e da Mulher) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

MITCHELL, L.E. et al. Spina bifida. **The Lancet**, [S.l.], v. 364, p. 1885-1895, 2004.

MOREIRA, A. S.; SILVA R. A. A. Anemia ferropriva em portadores de anemia falciforme: a importância de se avaliar o estado nutricional de ferro. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.** Salvador, v. 13, n. 2, p. 236-241, 2014

NATIONAL RESEARCH COUNCIL/FOOD AND NUTRITION BOARD. Recommended dietary allowances. Washigton, DC: National Academy Press; 10 ed. 1989.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO – NEPA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Cidade Universitária-Barão Geraldo, Campinas-SP, 2003. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/home.php?ativo=home>> Acesso em 21 de janeiro de 2015

NETO, F. S. S.; ROSA, C. S.; ROSA, L. C. avaliação do processo de enriquecimento de farinha de trigo com ácido fólico em farinhas comercializadas na cidade de Santa Maria – RS. *Alim. Nutr., Araraquara* v. 23, n. 4, p. 577-581, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Guidelines on food fortification with micronutrients**. Disponível em: < <http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/9241594012/en/>> Acesso em 26 de janeiro de 2015.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION- PAHO.  
Flour fortification with iron, folic acid and vitamin B12. Santiago, 2003.

PANTE, F.R. et al. Malformações congênitas do sistema nervoso central: prevalência e impacto perinatal. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre, v. 55, n. 4, p. 339-344, 2011.

PERSAD, V.L. et al. Incidence of open neural tube defects in Nova Scotia after folic acid fortification. **Canadian Medical Association Journal**, [S.l.], v.167, n.3,p. 241-245, 2002.

PHILIPPI, S. T.; SZARFARC, S.C.; LATTERZA, A.R. **Virtual Nutri**: [programa de computador]. Versão 1.0 for Windows. São Paulo: Departamento de Nutrição Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 1996.

POLITICA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO SETOR SAÚDE. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo , v. 34, n.1,P. 104-108, 2000.

PONTES, E.L.B. et al. Importância do ácido fólico na gestação: requerimento e biodisponibilidade. **Caderno da escola de saúde e nutrição**, Curitiba, n. 1, 2008.

PREZIOSI, P. et al . Breakfast type, daily nutrient intakes and vitamin and mineral status of French children, adolescents, and adults. **J. Am. Coll. Nutr**, Paris, v.18, n.2. , p.171–178, 1999.

PURUSHOTHAMAN, V. et al. Supplementing iron bioavailability enhanced mung bean. **Journal of Clinical Nutrition**, Asia Pacific, v.17, n.1, p. 99–102, 2008.

RADER, J.I. Folic acid fortification, folate status and plasma homocysteine. **J Nutr**, Washington, v. 132, n. 8, p. 2466-24670, 2002.

RAY, J.G. et al. Association of neural tube defects and folic acid food fortification in Canada. **Lancet**, Toronto, v. 360, n.9350. , p 2047-2048, 2002.

R DEVELOPMENT TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, 2009. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em 16 de abril 2010.

RIBEIRO, P. et al. Tabelas de composição química de alimentos: análise comparativa com resultados laboratoriais. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n.2 , p. 216-225, 2003.

SATO, A. P. S. **Anemia em gestantes atendidas em serviços públicos de pré-natal das cinco regiões brasileiras antes e após a política da fortificação das farinhas com ferro**. 2010, 88f. Dissertação (Mestrado em cuidado em saúde) - Escola de enfermagem da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SATO, A.P.S. et al. Consumo Alimentar e a ingestão de ferro de gestantes e mulheres em idade reprodutiva. **Rev Latino-Amer. Enferm.** Ribeirão Preto, v.18, n.2, p. 247-54, 2010.

SALLES-COSTA, R. Comparação de dois programas computacionais utilizados na estimativa do consumo alimentar de crianças. **Rev. bras. epidemiol.** São Paulo, v.10, n. 2 , p.267-275 , 2007.

SANTOS, et al. Avaliação da segurança de diferentes doses de suplementos de ácido fólico em mulheres do Brasil. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n.5, p.1-6, 2013.

SANTOS, L.M.P.; PEREIRA, M.Z. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.1, p. 17-24, 2007.

SCHULER-FACCINI L. Health needs assessment for congenital anomalies in middle-income countries: Examining the case for neural tube defects in Brazil. **J. Community Genet.**, v.5, n.2, p.147- 155, 2014.

SICHERT-HELLERT, W. ;KERSTING, M. Fortifying Food with Folic Acid Improves Folate Intake in German Infants,Children, and Adolescents. **Journal of Nutrition**, Germany, v.134, n. 10, p. 2685-2690, 2004.

SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. McGraw-Hill do Brasil: São Paulo, 1977.

SOUZA, N. F. S.; ROSA, C. S.; ROSA, L. C. Enriquecimento de farinha de trigo. **Alim. Nutr.** Araraquara, v. 23, n. 4, p. 577-581, 2012.

TELLES, J. A. B. et al. Defeito de fechamento do tubo neural: A experiência do Serviço de Medicina Fetal do HMIPV. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre, v. 54, n.3 p. 306-310, 2010.

TERRUEL, S. C. **Saúde entre o social, o científico e o jurídico: o abortamento de anencéfalos.** 2011, 159 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas e Sociais) - Universidade Estadual Paulista, 2011.

UELAND, P.M. et al. The controversy over homocysteine and cardiovascular risk. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Estados Unidos, v. 72, n. 2, p. 324-332, 2000.

VILLELA M. P. C. **Avaliação do efeito da sinvastatina sobre a homocisteína plasmática em mulheres obesas: modulação por variáveis clínicas e genética.** 2013, 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Núcleo de Pesquisa e Pós Graduação do Instituto de Ensino e Pesquisa da Santa Casa de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2013.

WINDHAM, C.T. et al. Using food composition data to communicate nutrition to the consumer. **The United Nations University**, Tokyo, v.236, p. 83-95, 1987.

WORLD HEALTH ORGANIZATION-  
WHO. Iron deficiency anaemia assessment, prevention and control: a guide for programme managers. Geneve, 2001.

\_\_\_\_\_.Food and Agriculture Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. Genebra, Technical Report Series 916, 2003.

\_\_\_\_\_.Integrated prevention of noncommunicable diseases. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Disponível em: <<http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/en/index.html>> Acesso em novembro de 2014.

YOO, J. et al. Oxidative Status in Iron-Deficiency Anemia. **Journal of Clinical Laboratory Analysis**, Coreia, v.23, n.5, p.319-323, 2009.